CANAL DE LACHINE

projet de décontamination

Octobre 1990

Environnement Canada
Service des parcs

Environment Canada
Parks Service

Canada

CONTENU DU DOCUMENT

	Nombre de pages
1. LA PROBLÉMATIQUE	8
2. LES INSTRUCTIONS DE TRAVAIL	17
3. LA BIBLIOGRAPHIE	3
4. L'ANNEXE TECHNIQUE.....	17

* * *

91-04422/

La problématique

LA DÉCONTAMINATION DU CANAL DE LACHINE

Le canal de Lachine, territoire particulier de notre patrimoine culturel et site récréatif important de la ville de Montréal, représente actuellement un défi pour les gestionnaires du Service canadien des parcs, région du Québec, en ce qui a trait à sa mise en valeur.

Cette voie d'eau artificielle, construite au cours de la période de 1821 à 1825, a été conçue à l'origine pour contourner les rapides de Lachine. Ce canal relie ainsi le lac Saint-Louis au port de Montréal, en traversant l'île de Montréal dans sa partie sud-ouest sur une longueur de 13,4 kilomètres. Au fil des ans, les dimensions du canal furent augmentées périodiquement pour être en mesure de concurrencer les autres voies maritimes de l'est de l'Amérique du Nord, de telle sorte qu'il présente maintenant les caractéristiques suivantes: 17,5 mètres de dénivellation entre le lac Saint-Louis et le port de Montréal, cinq écluses (toutes désaffectées), 50 à 91 mètres de largeur et 4,3 mètres de profondeur. Fermé à la circulation fluviale en 1959 suite à l'ouverture de la Voie maritime du Saint-Laurent, le canal de Lachine devint propriété du Service canadien des parcs en 1977.

En raison de la proximité du port de Montréal, de son importance pour le trafic commercial et de son potentiel hydraulique, le canal de Lachine attira de nombreuses industries qui s'installèrent sur ses rives. En effet, 252 industries viennent s'établir le long du canal entre 1821 et 1988. Le souci de l'environnement étant relativement récent comme préoccupation publique, plusieurs de ces industries furent à l'origine de la dégradation de l'environnement du canal par leurs opérations et leurs déchets. La gestion des déchets n'étant pas réglementée à cette époque, elle se faisait donc de la façon la plus simple et la moins coûteuse possible. Les déchets solides étaient répandus sur une partie vacante de la propriété de la compagnie alors que les déchets liquides étaient rejetés dans un cours d'eau ou tout simplement sur le sol.

Comme conséquence de cette contamination inconsciente occasionnée par les activités industrielles passées, le Service canadien des parcs interdisait, dès 1978, l'utilisation du plan d'eau du canal de Lachine à des fins récréatives; dès lors, il amorçait une série d'études pour trouver une solution à ce problème de contamination. Les études réalisées en 1978 ont montré que l'eau du canal de Lachine présentait une contamination compromettant la mise en valeur du site. Le déversement d'égouts municipaux à l'amont du canal occasionnait une

détérioration bactériologique de l'eau, alors que les sédiments renfermant des polluants dans le fond du canal même contaminaient l'eau circulant au-dessus. Le projet de décontamination du canal de Lachine a été officiellement lancé dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent.

LA SITUATION ACTUELLE DU CANAL

Les relevés effectués dans le canal par la firme André Marsan et Associés ont permis de déterminer qu'il y avait des sédiments accumulés sur près d'un mètre d'épaisseur et qu'en comparaison avec les autres cours d'eau de la région de Montréal, les sédiments de fond du canal étaient fortement contaminés par le mercure (0,1 à 2,6 µg/g) et le plomb (200 à 840 µg/g). Des essais réalisés en laboratoire ont montré que le brassage des sédiments entraînerait des réactions chimiques qui se traduiraient en un transfert, dans l'eau du canal, des métaux lourds contenus dans les sédiments de fond. Ces mêmes essais ont également démontré que ce taux de transfert demeurait faible.

Les résultats des relevés effectués entre 1978 et 1983 ont indiqué que la qualité de l'eau du canal du point de vue bactériologique pouvait aussi être qualifiée de mauvaise; cette situation a été attribuée à la charge polluante élevée à l'entrée du canal en provenance du lac Saint-Louis. La construction d'un collecteur commun à Dorval a permis d'éliminer presque complètement la source principale de contamination bactériologique et les résultats d'études récentes ont, pour leur part, montré que la qualité de l'eau s'était grandement améliorée à ce niveau.

Toutefois, les sédiments contaminés résultant de l'activité industrielle passée sont toujours présents à l'entrée et au fond du canal. Dans les conditions actuelles, ces sédiments contaminés ne présentent que peu de risques. Il en serait toutefois autrement si l'eau du canal était agitée par des activités nautiques. Les dépôts de sédiments risqueraient alors d'être remis en suspension dans l'eau puis d'entraîner un mouvement des contaminants dans le canal et éventuellement dans le fleuve Saint-Laurent.

La présence possible de contaminants dans les sols bordant le canal de Lachine préoccupe aussi les gestionnaires du Service canadien des parcs; on a signalé récemment leur existence sur un terrain contigu au canal. Afin de connaître la condition de l'ensemble des propriétés le long du canal de Lachine, une étude a été réalisée récemment. Cette étude portait sur la recherche historique des activités industrielles passées et la détermination des zones potentielles de contamination. Par la suite, un plan de caractérisation des sols et des eaux souterraines a été élaboré à partir de cette recherche historique et des travaux de caractérisation seront entrepris prochainement.

LES PRÉOCCUPATIONS DU SERVICE CANADIEN DES PARCS

Avant de permettre la mise en valeur de ce plan d'eau, le Service canadien des parcs veut s'assurer qu'il ne présente aucun risque pour la santé. Pour ce faire, il est essentiel d'enlever les sédiments contaminés déposés au fond du canal ou de les isoler de manière à empêcher la dispersion des contaminants. Malgré des préoccupations environnementales nombreuses et diversifiées, le Service canadien des parcs veut redonner au public l'usage du plan d'eau du canal de Lachine. La disposition sécuritaire des sédiments contaminés représente sans contredit un des éléments majeurs dans la recherche d'une solution à ce problème. Le choix d'une technique pour disposer et manipuler, si nécessaire, des sédiments doit s'appuyer sur un examen minutieux des différentes possibilités, en tenant compte des particularités du milieu.

Étant donné l'état actuel du canal de Lachine, la possibilité que les sédiments soient transportés à travers le canal et contaminent l'eau du fleuve Saint-Laurent est minime; néanmoins cette possibilité doit être prise en considération lors de l'évaluation des différentes techniques de décontamination. Une agitation de l'eau occasionnée dans le canal, ou encore une augmentation importante de la vitesse d'écoulement des eaux, si les structures du canal étaient modifiées, pourraient permettre que des polluants emprisonnés dans les sédiments soient libérés dans l'eau et qu'ils atteignent ainsi le fleuve Saint-Laurent via le Vieux-Port de Montréal.

Un critère de sélection du meilleur mode de traitement devrait être de réduire au minimum les opérations de manutention et de transport des sédiments vers leur lieu de traitement ou de dépôt. Ces opérations impliquent des risques d'accidents, de fuites de matières polluantes, de pollution de l'eau, de l'air et par le bruit ainsi que des répercussions sur la circulation urbaine, sans oublier les problèmes d'ordre esthétique.

Le territoire du canal de Lachine n'est pas physiquement séparé des autres propriétés adjacentes; par conséquent, il existe un risque de transport ou de migration des polluants, que ce soit par l'entrée de sédiments contaminés qui se retrouvent dans le bassin de Lachine, par les eaux de ruissellement ou encore par les eaux souterraines. Le mode de traitement des sédiments choisi devra tenir compte de ce risque et des mesures particulières devront être prises pour éviter que le canal soit contaminé de nouveau après la réalisation des travaux de décontamination.

Quelle que soit l'option retenue pour la réalisation des travaux, elle pourrait occasionner des inconvénients à la population qui réside à proximité. Le bruit et le trafic engendrés par les travaux devront être réduits au minimum.

LES CONTRAINTES DE RÉALISATION DU PROJET

La localisation du canal de Lachine dans un milieu fortement urbanisé et la nature du problème exigent donc qu'un nombre impressionnant de facteurs d'ordre technique, environnemental, économique, juridique et social, soient pris en considération lors du choix du mode de traitement des sédiments contaminés. Le volume de matériel à manipuler et à traiter, soit plus de 225 000 mètres cubes de sédiments contaminés dans le canal de Lachine seulement, constitue sans contredit l'une des contraintes majeures du projet. Outre les propriétés privées situées en bordure du canal, les routes, les voies ferrées, une piste cyclable et les parcs aménagés de part et d'autre du canal rendent problématique l'accès au site pour la réalisation des travaux. De plus, le territoire du canal de Lachine fait l'objet de nombreuses servitudes que le Service canadien des parcs se doit de respecter :

- dix industries s'alimentant à partir du canal pour leurs eaux de procédés;

- quatorze traverses de lignes électriques souterraines d'Hydro-Québec, déposées sur le fond du canal;

- diverses structures sous le canal :

  - trois traverses de conduits de gaz naturel;
  - trois traverses de câbles télégraphiques à haute densité;
  - des câbles de télécommunication;
  - plusieurs conduits importants d'égouts et d'aqueduc;

- deux prises d'eau de la ville de Montréal pour nettoyer les sédiments dans divers collecteurs.

La récupération des sédiments contaminés à même les eaux du canal entraînerait une libération plus ou moins importante des contaminants. Par conséquent, il pourrait s'avérer avantageux de procéder à la récupération des sédiments en phase sèche. Par contre, la mise à sec temporaire du canal est difficile pour deux raisons : la présence de remblais en plusieurs endroits dans les écluses et l'obligation du Service canadien des parcs envers plusieurs industries quant à leur approvisionnement en eau. De plus, certaines sections de murs du canal présentent des problèmes de stabilité à court et moyen termes qui pourraient s'aggraver advenant une mise à sec du canal pendant plusieurs mois.

LES OPTIONS ENVISAGÉES

La sélection du mode d'enlèvement et de disposition de sédiments n'est pas simple. À ce jour, quatre options ont été tout particulièrement examinées.

La neutralisation des sédiments sur place représenterait une solution définitive, mais cette méthode n'est toutefois pas encore disponible au Canada. Sa mise en oeuvre nécessiterait des opérations d'extraction, de transport et d'assèchement des sédiments, c'est-à-dire leur dragage et leur traitement en bordure du canal, de façon à détruire tous les contaminants qu'ils renferment.

L'enfouissement des sédiments dans un site approprié à l'extérieur du canal consisterait à enlever les sédiments contaminés reposant au fond du canal et du bassin de Lachine à l'aide de dragues et à les transporter jusqu'à un site approuvé. Une telle opération entraînerait une très forte turbidité dans le canal et les sédiments perdus en amont devraient être réexcavés en aval. Le recours à des dragues hydrauliques pourrait s'avérer plus avantageux à certains points de vue, mais il faudrait prévoir la construction d'un étang de sédimentation afin de pouvoir transporter les matériaux dragués.

La stabilisation in situ des sédiments au fond du canal en les recouvrant d'une membrane et d'un matériel granulaire aurait comme objectif de fixer d'une façon permanente les sédiments contaminés au fond du canal. On élimine ainsi tout danger de remise en suspension et en solution des contaminants. Pour recouvrir les sédiments, il faudrait utiliser une membrane perméable à l'eau et aux gaz de biodégradation qui soit capable d'emprisonner les sédiments et les matières organiques. Pour qu'elle ne soit pas déplacée ou emportée par le courant, la membrane est recouverte de matériaux permettant également un échange liquide et gazeux entre les sédiments retenus sous la membrane et l'eau au-dessus. Tous ces matériaux doivent être inertes et inoffensifs pour le milieu aquatique.

En 1985, cette technique de stabilisation des sédiments a fait l'objet de recherches au Bassin Wellington. Les résultats obtenus ont montré qu'il était possible de confiner et de fixer au fond d'un plan d'eau des sédiments quasi liquides au moyen d'une membrane géotextile recouverte de gravier. Cependant, il existe un risque de migration des contaminants au niveau de la nappe phréatique.

L'encapsulation de tous les sédiments contaminés reposant au fond du canal dans des cellules sécuritaires en rive à l'intérieur même du canal a été proposée par André Marsan & Associés comme solution pour décontaminer le canal de Lachine. Cette option consiste à encapsuler les sédiments dans des digues d'entreposage à l'intérieur du canal.

Chacune des zones d'encapsulation serait subdivisée en plusieurs enceintes pour favoriser une déposition progressive des sédiments et ne retourner dans le canal que l'eau satisfaisant aux critères de qualité, permettant aux usagers d'en bénéficier. Après le dépôt des sédiments, les enceintes seraient recouvertes à l'aide d'une membrane semi-perméable, d'une couche de sable de protection et d'un matériel sain. Cette solution pourrait être considérée comme temporaire en ce sens qu'advenant la mise au point de techniques de neutralisation des sédiments qui soient économiquement réalisables, on pourrait facilement avoir accès aux sédiments contaminés, emmagasinés de façon sécuritaire et rassemblés en quelques endroits.

LES ÉTUDES ADDITIONNELLES À RÉALISER

Pour concrétiser ce projet, le Service canadien des parcs effectuera les études et les relevés nécessaires pour laisser le moins de place possible à l'imprévu, afin de réduire au minimum les répercussions négatives potentielles du projet. Ces études concernent principalement l'évaluation plus précise du volume de sédiments à traiter, ainsi que la caractérisation des abords du canal afin de déterminer leur niveau de contamination et de juger de leur incidence sur la qualité de l'eau du canal. On procédera aussi à la vérification de la nature et de la qualité des matières solides en suspension transportées par l'eau du lac Saint-Louis ainsi que des effluents qui se déversent encore dans le canal. On veut ainsi s'assurer qu'ils ne constituent plus des sources de contamination effectives ou potentielles. Enfin, la vérification détaillée de la condition et de la stabilité des berges du canal et des ouvrages de régulation des eaux devra être assurée. Par ailleurs, des recherches présentement en cours sont susceptibles de déboucher sur des technologies nouvelles non encore évaluées; des options additionnelles relatives aux modes d'enlèvement et de disposition des sédiments pourraient donc s'ajouter à celles qui sont présentement considérées.

L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Compte tenu que des répercussions environnementales potentiellement importantes sont envisagées, ce projet a déjà été présenté au Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEE) pour examen public par une commission d'évaluation environnementale.

À titre de promoteur pour la partie du canal qui relève de sa responsabilité, le Service canadien des parcs doit faire la preuve devant cette commission qu'il a réalisé une étude en profondeur permettant de juger de l'acceptabilité du projet. Cette étude, dont les instructions de travail sont présentées en seconde partie de ce document, déterminera donc la nature, l'étendue et l'importance des ré-

percussions du projet sur l'environnement et proposera des mesures pour les atténuer. Pour ce faire, un examen exhaustif et critique des différentes options techniquement et économiquement réalisables doit être effectué de manière à faire ressortir les conséquences de chacune du point de vue environnemental, historique, archéologique, sociologique et économique.

Suite au choix de l'une des options, une évaluation environnementale détaillée sera réalisée concurremment à la préparation des plans et devis finaux. Les correctifs nécessaires seront alors apportés aux plans et devis préliminaires, et les mesures qui s'imposent pour prévenir ou minimiser les répercussions environnementales prévisibles seront définies. De plus, on identifiera la nature et l'importance des impacts résiduels possibles.

Un programme de suivi environnemental sera également élaboré pour s'assurer que les mesures correctives sont adéquates et que les répercussions du projet demeurent dans des limites acceptables. Dans le cas contraire, des mesures supplémentaires seront proposées. Compte tenu de l'évaluation précédente, on devra identifier les paramètres pouvant être les meilleurs indicateurs de l'état de l'environnement et de son degré de contamination. Cette surveillance devrait porter principalement sur la composante aquatique et sur la qualité de l'eau plus spécifiquement.

* * *

Les instructions de travail

SERVICE CANADIEN DES PARCS

INSTRUCTIONS DE TRAVAIL

ÉNONCÉ DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES
DÉCONTAMINATION DU CANAL DE LACHINE

Juillet 1990

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1.	INTRODUCTION	5
2.	BUT ET OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	6
3.	TERRITOIRE À L'ÉTUDE	7
4.	EXIGENCES	9
4.1	Consultation des données disponibles sur le projet	9
4.2	Description du territoire et de l'utilisation actuelle du milieu	9
4.2.1	Les composantes géobiophysique	10
4.2.1.1	Terrain	10
4.2.1.2	Hydrodynamique	10
4.2.1.3	Flore	10
4.2.1.4	Faune	10
4.2.1.5	Aménagements et installations	11
4.2.2	Les composantes historiques et archéologiques	11
4.2.3	Les composantes sociologiques	11
4.2.4	Les composantes économiques	11
4.3	Identification, description et évaluation de l'importance des facteurs externes pouvant interférer sur le projet et en compromettre les résultats à plus ou moins long terme	11
4.4	Pour chacune des options réalisables, déterminer la nature et l'ampleur des répercussions environnementales négatives à court, moyen et long termes	13
4.5	Examen en profondeur de l'option retenue	14
4.6	Détermination des paramètres indicateurs pour assurer le suivi environnemental pendant et après la réalisation des travaux	16

4.7 Document cartographique..... 16

4.8 Contenu du rapport d'évaluation environnementale..... 16

* * *

1. INTRODUCTION

Dans les conditions actuelles, les sédiments contaminés du canal présentent peu de risques, car aucune utilisation récréative du canal n'est faite et la navigation n'est pas permise. Il en serait toutefois autrement si l'eau du canal était agitée par quelque activité que ce soit. Les dépôts de sédiments risqueraient alors d'être remis en suspension dans l'eau puis d'entraîner une libération des contaminants dans le canal et éventuellement dans le fleuve Saint-Laurent. La disposition sécuritaire des sédiments s'avère donc nécessaire pour décontaminer ce site et permettre sa mise en valeur.

La recherche d'une solution globale pour réaliser la décontamination du canal de Lachine est complexe, car il existe de nombreuses contraintes en plus des considérations suivantes :

- Les sédiments contaminés qui se retrouvent dans le bassin de Lachine représentent un risque de recontamination du canal;

- Le territoire impliqué dans le projet de décontamination du canal de Lachine relève de plusieurs juridictions, soit :

  . du Service canadien des parcs pour la presque totalité du canal de Lachine et de ses rives, et une partie du bassin de Lachine;

  . du gouvernement du Québec pour l'autre partie du bassin de Lachine;

  . de Travaux publics Canada pour la portion aval de l'ancien canal (située dans le Vieux-Port). Ce territoire est administré par la Société du Vieux-Port;

  . de propriétaires privés pour des embranchements du canal de Lachine ainsi que pour des terrains situés à proximité du canal.

À titre de promoteur, le Service canadien des parcs doit procéder à une étude en profondeur du projet de décontamination pour juger de son acceptabilité, pour déterminer la nature, l'étendue et l'importance des effets néfastes qu'il peut avoir sur l'environnement et pour apporter les correctifs qui permettent d'atténuer et d'éliminer ces derniers ainsi que d'en suivre l'évolution pendant et après les travaux.

Étant donné que des répercussions potentiellement importantes sont anticipées, ce projet a été référé au Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEE) pour examen public par une commission d'évaluation environnementale. Cette étude constituera, en même temps et conjointement avec les études de design technique, le dossier qui sera soumis à cette commission environnementale. Dans cette optique, une étude environnementale sera réalisée en tenant compte des résultats de l'étude technique afin d'analyser et de commenter les composantes techniques de chaque option. Inversement, ces com-

posantes techniques devront être ajustées en fonction des impacts négatifs envisagés et des mesures de mitigation proposées.

Le mandat visera également à déterminer les modalités du suivi environnemental pendant et après les travaux, et à exercer cette surveillance pendant la réalisation des travaux.

2. BUT ET OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'étude environnementale projetée renferme deux volets, soit :

- L'examen et l'évaluation des différents scénarios de décontamination du canal de Lachine afin de choisir la meilleure solution au plan environnemental pour chacune des parties constituantes (parties relevant du Service canadien des parcs et de la Société du Vieux-Port) compte tenu des contraintes techniques, économiques et sociologiques. Les impacts environnementaux rattachés spécifiquement à chacune des options techniquement et économiquement réalisables font partie de cet examen.

- L'évaluation de façon détaillée des impacts environnementaux des méthodes et techniques de l'option retenue afin d'identifier les meilleures conditions de réalisation du projet et de réduire au minimum les impacts sur l'environnement.

Pour atteindre ce but, les objectifs suivants sont poursuivis :

1° Prendre connaissance des données disponibles sur le projet pour être en mesure de l'évaluer adéquatement.

2° Décrire le territoire et l'utilisation actuelle du milieu.

3° Identifier, décrire et évaluer l'importance des facteurs externes pouvant interférer sur le projet et en compromette les résultats à plus ou moins long terme.

4° Déterminer la nature et l'ampleur des répercussions environnementales négatives à court, moyen et long termes de chacune des options réalisables.

5° Réaliser un examen en profondeur de l'option retenue.

6° Déterminer des paramètres indicateurs pour assurer le suivi environnemental pendant et après les travaux.

7° Démontrer la pertinence et le bien-fondé de l'évaluation environnementale réalisée.

Dans l'atteinte des objectifs de l'étude, on procédera à des recherches et analyses en fonction des exigences de qualité environnementale associées à la mise en valeur éventuelle du canal de Lachine et en particulier en fonction de celles qui sont associées à diverses activités récréatives et éducatives.

3. TERRITOIRE À L'ÉTUDE

Le territoire à l'étude comprend le canal de Lachine et ses abords entre le lac Saint-Louis et le Vieux-Port, le bassin de Lachine, le canal proprement dit et ses abords ainsi que l'ancienne partie du canal que la Société du Vieux-Port projette de déblayer.

Dans certains cas, il sera nécessaire de déborder de ce cadre de référence afin de répondre aux exigences de composantes de l'étude, tel le contexte sociologique.

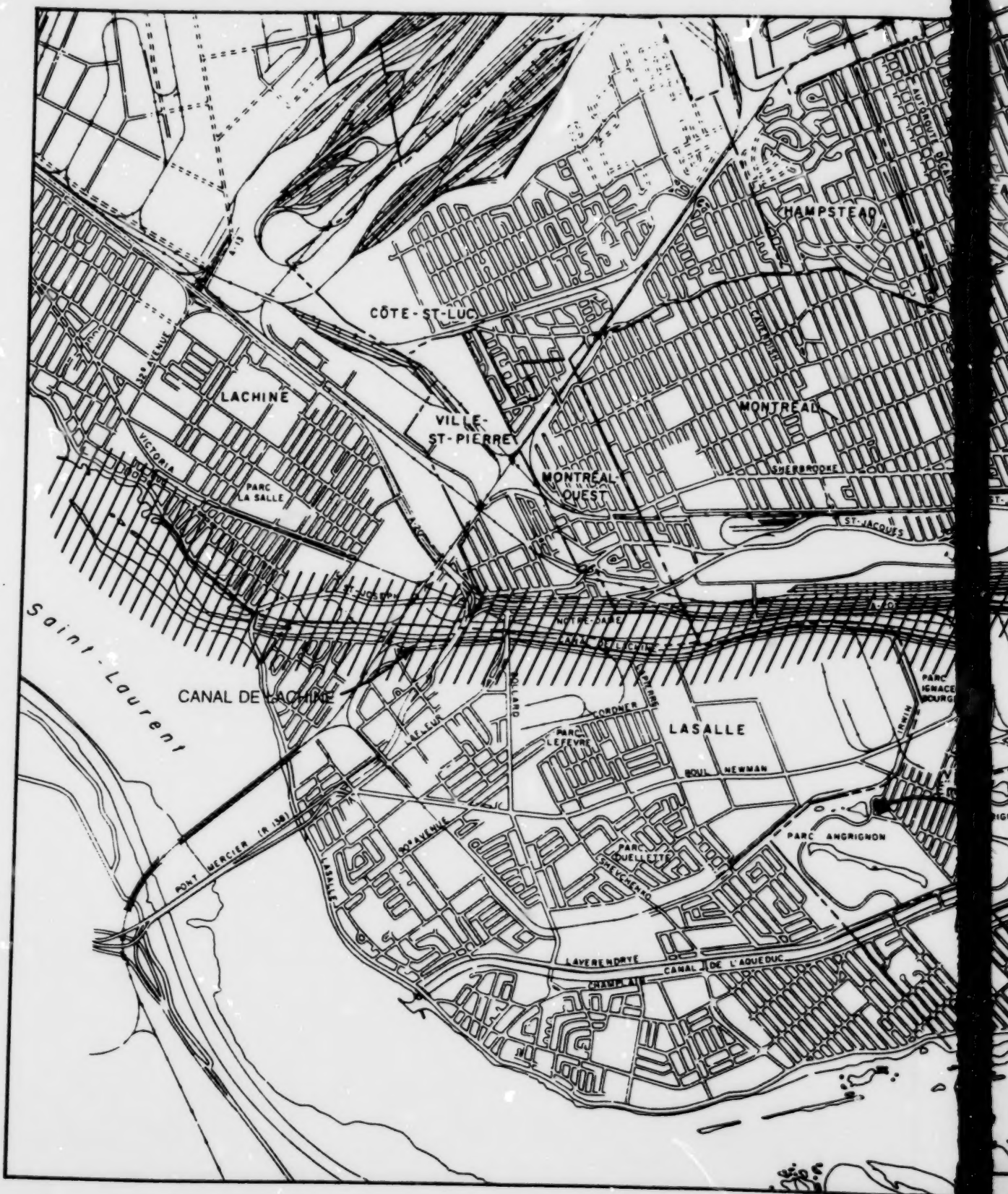

HAMPSTEAD
CÔTE-ST-LUC
LACHINE
VILLE-ST-PIERRE
MONTREAL
MONTREAL-OUEST
PARC LA SALLE
VICTORIA
SHERBROOKE
ST-JACQUES
Saint-Laurent
CANAL DE LACHINE
CANAL DE L'AQUEDUC
LASALLE
PARC LEFEVRE
CORDNER
BOUL NEWMAN
PARC ANGRIGNON
PARC OUELLETTE
PONT MERCIER (R 138)
LAVERENDRYE
CHAUMA
LASALLE

FIGURE 1

TERRITOIRE À L'ÉTUDE

4. EXIGENCES

Les exigences du mandat portent plus spécifiquement sur ce qui suit :

4.1 CONSULTATION DES DONNÉES DISPONIBLES SUR LE PROJET

Pour être en mesure d'évaluer adéquatement le projet de décontamination du canal de Lachine, une recherche et une analyse de toute la documentation disponible relative à ce dossier doivent être réalisées. La consultation de personnes-ressources permettra de compléter ces informations et de valider au besoin cette documentation.

À cette fin, les étapes suivantes seront considérées et ce, sans nécessairement s'y limiter:

4.1.1 Procéder à une étude des données existantes sur le territoire concerné, afin de faire ressortir les caractéristiques du milieu et la situation actuelle en regard de la contamination du canal de Lachine et du bassin de Lachine.

4.1.2 Traiter les données de façon à mettre en évidence les paramètres de ce milieu qui ne sont pas documentés adéquatement.

4.1.3 Analyser la documentation de manière à vérifier les principales avenues qui pourraient être théoriquement applicables à la décontamination du canal de Lachine et s'assurer ainsi que toutes les possibilités ont été examinées. À ce jour, quatre options ont été tout particulièrement examinées, soit :

- Enlever les sédiments par dragage et les neutraliser sur place;
- Enlever les sédiments par dragage et les enfouir dans un site approprié à l'extérieur du canal;
- Stabiliser in situ les sédiments au fond du canal et les recouvrir à l'aide d'une membrane et d'un matériel granulaire;
- Encapsuler tous les sédiments dans des cellules sécuritaires en rive à l'intérieur même du canal.

4.2 DESCRIPTION DU TERRITOIRE ET UTILISATION ACTUELLE DU MILIEU

Pour évaluer adéquatement les répercussions sur l'environnement de tout projet ou de toute activité, il est indispensable de bien connaître les ressources présentes. Pour acquérir ces connaissances, on doit procéder à la recherche

de la documentation existante. Il faut de plus décrire et obtenir, au besoin, les informations manquantes et pertinentes à l'étude du projet. Si nécessaire, il faut compléter par des relevés et des travaux de terrain.

À cette fin, les éléments à considérer sont :

4.2.1 Les composantes géobiophysiques

On décrira les composantes naturelles de l'environnement du territoire en cause tout en mettant l'accent sur les éléments qui revêtent une importance particulière. Une description qualitative et quantitative de l'utilisation actuelle des ressources sera également fournie.

Les renseignements en cette matière doivent couvrir les éléments suivants :

4.2.1.1 Terrain

a) la topographie;
b) la nature et la composition des sols en bordure du canal;
c) la stabilité des matériaux;
d) les particularités géologiques ou du relief qui sont spéciales, fragiles ou particulières.

4.2.1.2 Hydrodynamique et sédimentologie

a) niveaux d'eau, direction et vitesse des courants;
b) qualité de l'eau;
c) transport des matériaux et conditions de sédimentation;
d) nature des fonds (nature, composition chimique et toxicité des sédiments).

On analysera les données existantes ou encore recueillies dans le cadre de l'étude technique.

4.2.1.3 Flore

a) nature et localisation générale de la végétation;
b) abondance relative des espèces;
c) sa valeur en tant qu'élément d'habitat;
d) importance particulière en regard des aspects historique, social ou esthétique.

4.2.1.4 Faune

a) identification et localisation des habitats aquatiques pour la faune;
b) les sites potentiels de frai;
c) les activités de pêche sportive

4.2.1.5 Aménagements et installations

a) les aménagements récréatifs
b) les installations de services
c) les routes d'accès et les corridors de services.

4.2.2 Les composantes historiques et archéologiques

a) l'historique de l'industrialisation du canal;
b) les éléments historiques comme les écluses et le profil du canal;
c) les sites archéologiques reconnus ou potentiels situés en bordure du canal.

4.2.3 Les composantes sociologiques

a) le contexte social, économique et culturel du secteur;
b) l'importance, la composition et les habitudes de vie de la population locale;
c) l'utilisation actuelle du territoire dans le secteur d'intervention;
d) une description générale de la qualité de vie actuelle dans le secteur d'intervention;
e) le degré de connaissance et d'information;
f) les attentes de la population par rapport au canal;
g) l'attitude de la population locale vis-à-vis du projet;
h) la protection et la santé publiques.

4.2.4 Les composantes économiques

a) les industries qui dépendent du canal de Lachine pour leurs procédés industriels;
b) les municipalités qui ont des émissaires pluviaux qui se jettent dans le canal.

4.3 IDENTIFICATION, DESCRIPTION ET ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE DES FACTEURS EXTERNES POUVANT INTERFÉRER SUR LE PROJET ET EN COMPROMETTRE LES RÉSULTATS À PLUS OU MOINS LONG TERME

Le territoire du canal de Lachine n'étant pas physiquement séparé des autres propriétés adjacentes, le résultat des travaux de décontamination pourrait être compromis par l'introduction de nouveaux contaminants de quelque provenance que ce soit, et les sources potentielles qui pourraient fournir de nouveaux apports de contaminants dans le canal doivent être identifiées et évaluées. Sans nécessairement s'y limiter, les éléments suivants doivent être pris en considération.

- Qualité de l'eau qui alimente le canal

Le canal de Lachine est actuellement alimenté par les eaux du fleuve Saint-Laurent au niveau du lac Saint-Louis. Ces eaux transportent des matières polluantes.

- Présence de sédiments contaminés dans le bassin de Lachine

Des sédiments contaminés se retrouvent également dans le bassin de Lachine, soit à l'entrée du canal. Ces sédiments peuvent être remis en suspension par la turbulence de l'eau et les activités nautiques et se redéposer dans le canal.

- Présence de sédiments contaminés sous des remblais à proximité ou sous le canal

Une section du canal a été antérieurement remblayée, soit celle du Vieux-Port, et d'autres remblais ont été placés en plusieurs endroits du canal. Des sédiments ont été possiblement emprisonnés sous ces remblais.

- Présence de sédiments contaminés dans des embranchements du canal

Il existe encore quelques bassins qui constituent des embranchements du canal de Lachine et qui renferment possiblement des sédiments contaminés.

- Présence de sols contaminés en bordure du canal

La présence de sols contaminés à proximité du canal a été identifiée en quelques endroits, soit sur la propriété du Service canadien des parcs ainsi que sur certaines propriétés privées adjacentes au canal.

- Rejets occasionnels de trop-pleins dans le canal

Le canal de Lachine est actuellement utilisé pour disposer des eaux du trop-plein Rock-field.

- Effluents qui se jettent à l'intérieur du canal

Une dizaine d'industries rejettent des eaux usées dans le canal. Ces eaux seraient toutefois préalablement traitées. Plusieurs anciennes conduites de rejets ont déjà été obstruées à leur extrémité au canal mais il peut persister de ces conduites non condamnées.

- Rejets d'émissaires pluviaux dans le canal et eaux de ruissellement qui s'écoulent vers le canal

Les eaux de ruissellement, qu'elles soient canalisées ou pas dans des émissaires, sont susceptibles d'être chargées de matières polluantes.

- Tout autre facteur

Tout autre facteur externe susceptible de recontaminer le canal de Lachine devra être pris en considération.

Afin d'évaluer l'importance de ces facteurs externes de recontamination possible de l'eau du canal, le consultant de l'étude environnementale devra analyser l'information qui sera recueillie par le consultant technique aussi bien que l'information existante colligées par des organismes comme la Communauté urbaine de Montréal ou la Ville de Montréal en regard de ces facteurs.

4.4 POUR CHACUNE DES OPTIONS RÉALISABLES (VOIR LA SECTION 4.1.3), DÉTERMINER LA NATURE ET L'AMPLEUR DES RÉPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES NÉGATIVES À COURT, MOYEN ET LONG TERMES

Après avoir caractérisé le territoire et son utilisation, on réalisera un examen exhaustif et critique des différentes options techniquement et économiquement réalisables de manière à faire ressortir les implications de chacune au point de vue environnemental, historique, archéologique, sociologique et économique. Il devra donc identifier, décrire et comparer les incidences environnementales prévues de chacune de ces options, en mettant l'accent sur les activités qui sont susceptibles de causer des perturbations environnementales. Pour chacune de ces options, il faut traiter des mesures permettant d'éviter ou d'atténuer les effets néfastes, ou d'augmenter les effets positifs.

Cet examen comprend les étapes suivantes :

- La consultation de toute la documentation pertinente disponible concernant les études préalables, y compris l'étude de faisabilité technique et économique réalisée par le consultant responsable de la préparation des plans et devis.

- Une analyse critique des principales méthodes qui pourraient être applicables de façon à faire ressortir les points forts et les faiblesses du point de vue environnemental, la fiabilité, l'ampleur des coûts et des efforts à consentir à chacune, ainsi que tout autre caractère jugé utile. Cette analyse doit faire référence aux résultats d'une étude de faisabilité technique à être réalisée par le consultant responsable de la préparation des plans et devis.

- L'évaluation critique de toute information manquante à l'étude approfondie de quelque méthode ou option que ce soit.

- Prendre connaissance en détail de la nature des différentes options de décontamination, en analysant les différentes études produites et en consultant les personnes-ressources concernées.

- Pour chacune des options examinées, juger de leur acceptabilité du point de vue environnemental.

- Pour chacune des options considérées réalisables, identifier et décrire les composantes géobiophysiques, historiques, archéologiques et sociologiques mises en cause.

- Pour chacune des options considérées réalisables, déterminer la nature et l'ampleur des répercussions environnementales directement reliées à la réalisation du projet.

- Préciser s'il est possible de minimiser ou de prévenir ces répercussions environnementales négatives et, dans l'affirmative, déterminer les moyens d'y arriver ainsi que les impacts résiduels.

Chacune des répercussions négatives du projet identifiées précédemment doit être quantifiée en s'appuyant sur les critères d'évaluation suivants :

- L'intensité de l'intervention : l'élément du milieu peut être modifié légèrement ou de manière importante.

- La valeur de l'élément affecté en termes d'importance par rapport à une vision globale du milieu, ou en fonction des utilisateurs actuels ou potentiels.

- La durée de l'intervention de manière à préciser si l'élément du milieu ou la qualité de vie peut être affecté de façon temporaire ou permanente.

Afin de procéder à la hiérarchisation environnementale des différentes options, le consultant devra élaborer une grille d'analyse étoffée qui devra notamment prendre en considération les éléments mentionnés précédemment.

4.5 EXAMEN EN PROFONDEUR DE L'OPTION RETENUE

À la suite de la décision prise par les directions du Service canadien des parcs et de la Société du Vieux-Port de retenir une des options envisagées, une évaluation environnementale en profondeur de l'option retenue doit être faite lors de la préparation des plans et devis de chacun des projets pour :

- Préciser, s'il y a lieu, les correctifs qui doivent être apportés aux plans et devis préliminaires.

- Identifier les composantes du projet qui peuvent avoir des répercussions sur les ressources et l'environnement au sens large.

- Déterminer la nature et l'importance des impacts prévisionnels liés à la réalisation des composantes du projet. À titre d'exemples:

- l'organisation des chantiers;
- le transport des sédiments contaminés;
- la disposition des sédiments contaminés;
- les possibilités de contamination des secteurs adjacents;
- la sécurité des résidents;
- prévoir des mécanismes afin d'apporter les correctifs nécessaires si des impacts imprévus apparaissaient en cours de réalisation.

- Indiquer les mesures qui s'imposent afin de prévenir ou de minimiser les répercussions environnementales identifiées. Pour les répercussions négatives sur les éléments identifiées en 4.4, des mesures de mitigation à court et long termes doivent être élaborées afin, soit d'éliminer les répercussions potentielles ou de minimiser les effets aux plans de la protection des ressources du territoire à l'étude et des résidents de la zone environnante. Lorsque des impacts résiduels sont anticipés, la nature et l'ampleur de ces derniers seront alors précisées.

- Identifier la nature et l'importance des impacts résiduels anticipés.

Cette vérification des plans et devis pour la décontamination du canal de Lachine doit être faite à différentes étapes de leur préparation de manière à juger de l'incidence des travaux prescrits et d'être ainsi en mesure de recommander les correctifs au fur et à mesure de la découverte d'incidences environnementales non prévues.

Une évaluation environnementale en profondeur doit être faite tout particulièrement lors de la préparation des plans et devis finaux pour s'assurer :

- de l'intégration des mesures d'atténuation établies précédemment;
- que les aménagements et les travaux demandés n'impliquent pas d'incidences environnementales non identifiées lors des étapes précédentes;
- que des mécanismes soient mis en place si des impacts imprévus apparaissaient en cours de réalisation, afin d'apporter les correctifs nécessaires au besoin;
- que les paramètres indicateurs permettant de faire le suivi environnemental pendant et après la réalisation des travaux soient adéquats.

4.6 DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES INDICATEURS POUR ASSURER LE SUIVI ENVIRONNEMENTAL PENDANT ET APRÈS LA RÉALISATION DES TRAVAUX

Un programme de suivi environnemental sera nécessaire pour s'assurer que les mesures correctives soient adéquates et que les répercussions du projet demeurent dans des limites acceptables ou, dans le cas contraire, pour prescrire l'application de mesures de correction supplémentaires. On devra identifier, compte tenu de l'évaluation faite précédemment, les paramètres les plus susceptibles d'être de bons indicateurs de l'état de l'environnement et de son degré de contamination tout particulièrement. Cette surveillance devrait porter principalement sur la composante aquatique et sur la qualité de l'eau plus spécifiquement.

Une méthodologie pratique pour recueillir et analyser les informations requises devra être mise au point afin d'effectuer le suivi environnemental. Cette méthodologie devra prendre en considération les éléments suivants :

- une approche méthodologique pour la prise de données;

- les caractéristiques des instruments à utiliser;

- la méthode pour l'analyse et l'interprétation des résultats.

On devra préciser la période de temps pendant laquelle ce suivi sera exercé.

La surveillance environnementale visera à s'assurer que les mesures de mitigation produisent les résultats escomptés et à détecter toute incidence environnementale imprévue.

4.7 DOCUMENT CARTOGRAPHIQUE

On préparera un document cartographique pour illustrer visuellement d'une part les composantes du milieu qui ont été identifiées et d'autre part, la nature et la valeur des impacts envisagés.

4.8 CONTENU DU RAPPORT D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Le rapport final inclura:

4.8.1 Un résumé concis et précis du contenu du rapport d'évaluation environnementale. Il faut que le résumé permette de trouver immédiatement les sujets d'intérêt et d'avoir une vue d'ensemble rapide de la situation. Il doit être facile à comprendre par le grand public et directement utilisable par les médias.

Le résumé devra faire état de la justification des options proposées, de l'inventaire des ressources, des impacts prévus sur le milieu naturel et le milieu social, des mesures d'atténuation prévues, des répercussions résiduelles (qui ne peuvent être atténuées) et de leur importance.

4.8.2 Un énoncé décrivant le but du projet et justifiant sa réalisation.

4.8.3 Une description détaillée de la méthologie utilisée pour effectuer l'évaluation environnementale.

4.8.4 Une description des contextes physique, biologique et social dans lequel sera réalisé le projet de décontamination du canal de Lachine.

4.8.5 Une analyse portant sur l'ensemble des données disponibles, tant théoriques que les résultats d'études permettant une comparaison et une hiérarchisation environnementale des différentes options.

4.8.6 Une description des incidences environnementales rattachées à l'option retenue.

4.8.7 L'émission de recommandations, s'il y a lieu, pour minimiser les répercussions environnementales des travaux prévus dans le cadre du projet de décontamination du canal de Lachine.

4.8.8 Les détails du programme de suivi environnemental.

4.8.9 Une conclusion au rapport faisant ressortir les principaux résultats de l'évaluation environnementale.

4.8.10 Une bibliographie de toutes les sources de référence consultées au cours de l'évaluation environnementale.

4.8.11 L'illustration du rapport à l'aide de tous les documents visuels susceptibles d'éclairer le contenu.

* * *

La bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC., 1977.
Inventaire et analyse biophysique concernant le Canal de Lachine. Rapport présenté à Parcs Canada, pagination multiple.

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC., 1978.
Étude des sédiments du Canal de Lachine. Rapport présenté à Parcs Canada, pagination multiple.

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC., 1984a.
Étude pour la dépollution du Canal Lachine (Mtl) Rapport présenté à Parcs Canada, pagination multiple.

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC., 1984b.
Stabilisation des boues au fond du Canal de Lachine. Rapport présenté à Parcs Canada.

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC., 1986a.
Démonstration de transfert et fixation de sédiments contaminés in situ - Bassin Wellington, Canal de Lachine. Rapport présenté à Parcs Canada, volume 1: Sommaire exécutif, dossier MAS 11SD-KE303-4-0257, 40 pages et une annexe.

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC., 1986c.
Contraintes de réalisation du projet de restauration des fonds contaminés du bassin et du Canal de Lachine. Rapport présenté à Parcs Canada, 54 pp.

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC., 1986d.
Restauration des fonds contaminés du canal et du bassin de Lachine. Rapport présenté à Parcs Canada, pagination multiple.

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS INC., 1987.
Résultats des essais en laboratoire sur la performance de nouvelles membranes de géotextile. Rapport présenté à Parcs Canada, pagination multiple.

BEAUCHEMIN-BEATON-LAPOINTE INC., 1978a.
Étude des niveaux d'eaux permissibles dans le Canal de Lachine. Rapport présenté à Parcs Canada, 13 pp.

BEAUCHEMIN-BEATON-LAPOINTE INC., 1978b.
Étude des niveaux d'eaux permissibles dans le Canal de Lachine. Rapport présenté à Parcs Canada, volume 2: support technique, non paginé.

* * *

Annexe technique

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU	3
1.1 Caractéristiques hydrauliques du canal	3
1.1.1 Composantes du canal	4
1.1.2 État du canal	6
1.1.3 Niveaux d'eau, débits et vitesses d'écoulement	6
1.1.4 Sédiments en suspension et déposition	8
1.2 Qualité et quantité de sédiments et leurs effets sur la qualité de l'eau	8
1.2.1 Qualité et quantité de sédiments	8
1.2.2 Effets des sédiments sur la qualité de l'eau	10
1.3 Qualité de l'eau	10
1.3.1 Résultats obtenus lors des analyses d'eau et qualité recherchée	10
1.3.2 Facteurs de variation de la qualité de l'eau	12
1.3.3 Sources de contamination du canal de Lachine	13
1.3.4 Correctifs apportés et améliorations notées	13
2. LES CONTRAINTES DE RÉALISATION DU PROJET	14
APPENDICE: glossaire	16

1. CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU

1.1 Caractéristiques hydrauliques du canal

D'une longueur de 13.4 kilomètres, le canal a une largeur moyenne de 53 mètres, tandis que sa profondeur moyenne se situe autour de 4.6 mètres. De son extrémité ouest, soit à l'entrée du canal au lac Saint-Louis jusqu'à sa sortie dans le port de Montréal, le canal présente une dénivellation totale de 17.5 mètres.

Ce canal a été construit de manière à former quatre bassins dont le niveau et le débit étaient contrôlés à l'aide de cinq écluses, mais les ouvrages d'origine ont été modifiés. Les principales caractéristiques du canal dans son état actuel sont présentées de façon sommaire ci-dessous et par la suite, on traite des structures qui font partie du canal.

SOMMAIRE DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

CANAL DE LACHINE

	Système métrique
Longueur totale approximative	13.4 km
Largeur maximale	76.2 m
Largeur moyenne	53.4 m
Largeur minimale	45.7 m
Profondeur maximale	5.5 m
Profondeur moyenne	4.6 m
Profondeur minimale	2.7 m
Niveau normal de l'eau :	
. sortie au port de Montréal	5.1 m
. bassin no 1 (antérieurement)	10.7 m
. bassin no 2	14.8 m
. bassin no 3	17.5 m
. bassin no 4	20.3 m
. entrée (lac Saint-Louis)	22.6 m
Débit moyen	13.7 m^3/sec

1.1.1 Composantes du canal

Dans l'état actuel du canal, il persiste plusieurs installations de contrôle de l'eau. Elles sont décrites sommairement ci-dessous en procédant d'aval en amont :

A) Installations du site no 1

Présentement, le bassin no 1 n'existe plus, car le canal a été rempli entre les écluses no 1 et no 2 pour permettre la construction d'édifices. L'eau s'écoule maintenant dans une conduite souterraine entre le bassin no 2 et le port.

B) Installations du site no 2 (rue Mill)

Au site no 2 on retrouve, de la rive nord à la rive sud, un déversoir à niveau réglable, six vannes réglables et un déversoir réglable. Avec un changement de niveau d'eau dont l'amplitude peut varier de 6.1 mètres au maximum, ces installations engendrent la dénivellation la plus importante de tout le canal, tel qu'il existe actuellement. L'eau ainsi retenue forme pour sa part le bassin le plus court avec une longueur d'environ 1 220 mètres.

C) Installations du site no 3 (Des Seigneurs)

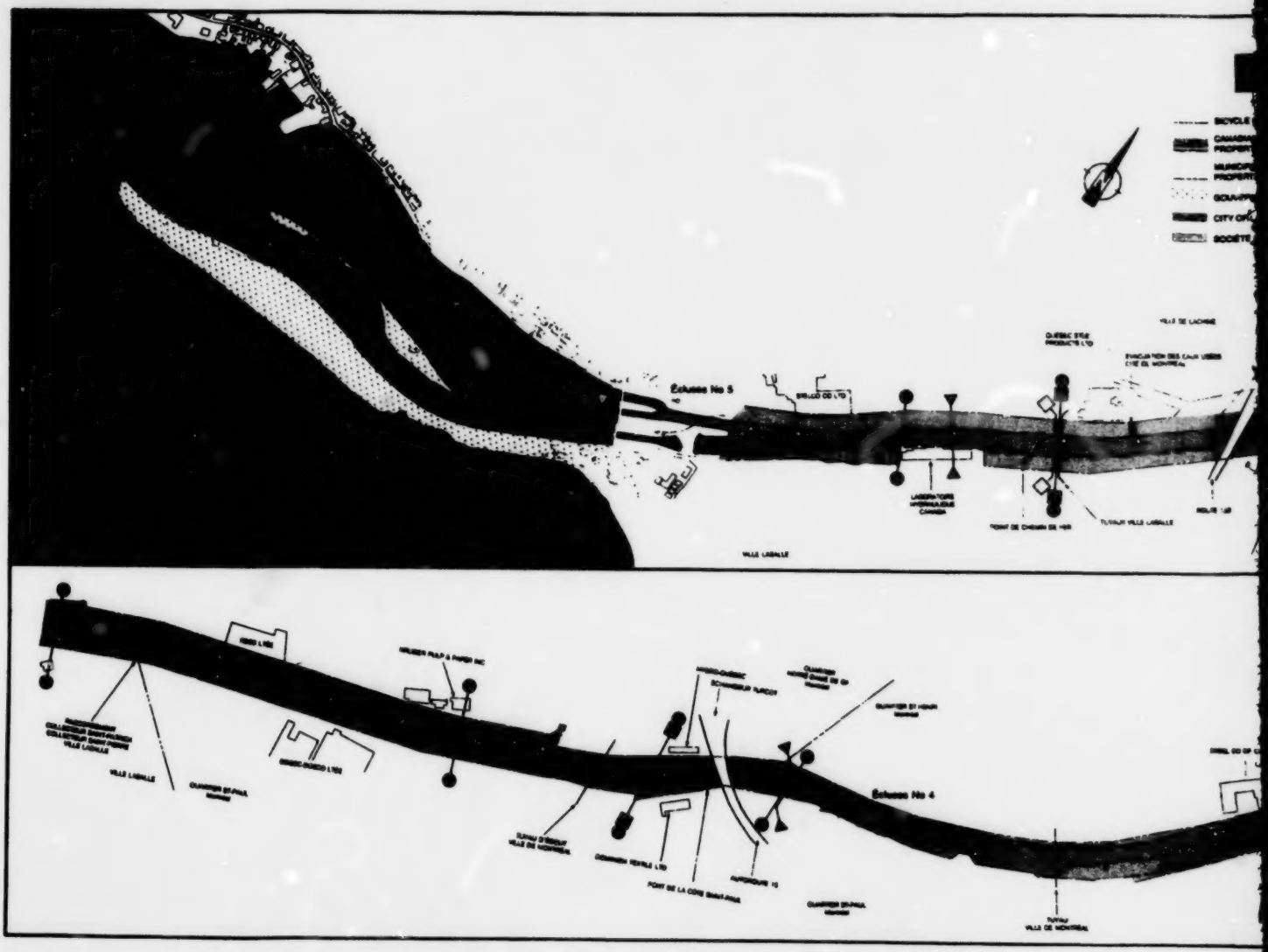
Ces installations, subdivisées par un terre-plein central, comprennent un déversoir réglable et quatre vannes ajustables du côté sud ainsi qu'un large déversoir de trop-plein du côté nord. Elles permettent un changement de niveau d'eau de 2.7 mètres en moyenne. La longueur du bassin no 3, que forment les eaux refoulées par ces ouvrages, est d'environ 3 049 mètres.

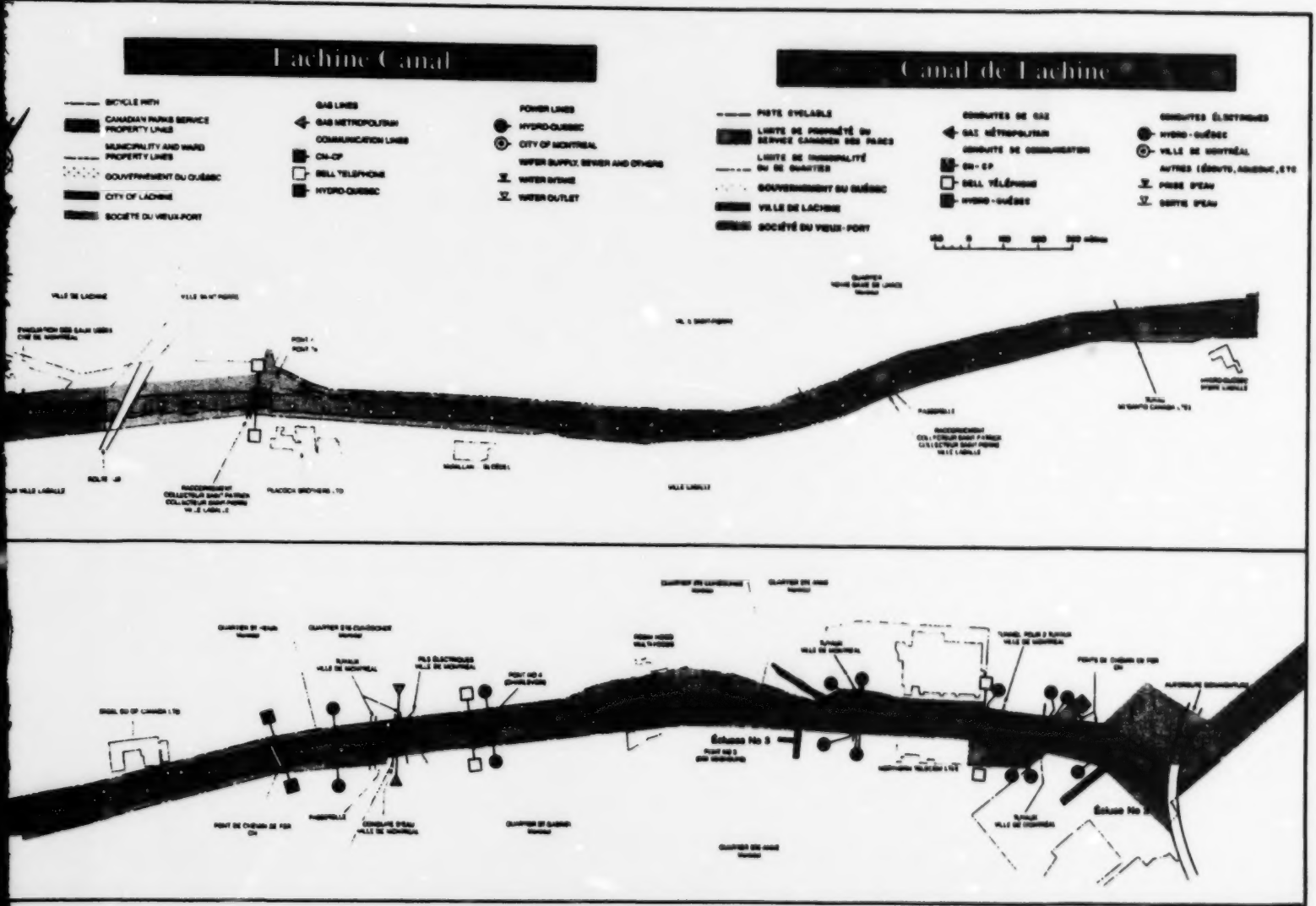
D) Installations du site no 4 (côte St-Paul)

À ce site, un terre-plein central subdivise le chenal en deux. Du côté sud on retrouve quatre vannes contrôlables et un déversoir dont le niveau est ajustable à l'aide de madriers alors qu'un déversoir de trop-plein occupe le côté nord. Une dénivellation moyenne de 3.1 mètres sépare les bassins no 3 et no 4. Le bassin no 4 est pour sa part le plus long du canal avec ses 7 012 mètres de longueur.

E) Installations du site no 5

Une digue a été placée en travers de la partie nord du chenal au site no 5 et une partie de l'eau s'écoule actuellement à travers une conduite de large diamètre. La dénivellation moyenne du niveau d'eau entre le lac Saint-Louis et le bassin no 4 est de 2.1 mètres.


Écluse No 5
Écluse No 4


Lachine Canal
BICYCLE PATH
CANADIAN PARKS SERVICE PROPERTY LINES
MUNICIPALITY AND WARD PROPERTY LINES
GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
CITY OF LACHINE
SOCIÉTÉ DU VIEUX-PORT
GAS LINES
GAS METROPOLITAN
COMMUNICATION LINES
CN-CP
BELL TELEPHONE
HYDRO-QUEBEC
POWER LINES
HYDRO-QUEBEC
CITY OF MONTREAL
WATER SUPPLY, SEWER AND OTHERS
WATER SYSTEM
WATER OUTLET
Canal de Lachine
PISTE CYCLABLE
LIMITE DE PROPRIÉTÉ DU SERVICE CANADIEN DES PARCS
LIMITE DE MUNICIPALITÉ OU DE QUARTIER
GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
VILLE DE LACHINE
SOCIÉTÉ DU VIEUX-PORT
CONDUITES DE GAZ
GAZ MÉTROPOLITAIN
CONDUITE DE COMMUNICATION
CN-CP
BELL TÉLÉPHONE
HYDRO-QUÉBEC
CONDUITES ÉLECTRIQUES
HYDRO-QUÉBEC
VILLE DE MONTRÉAL
AUTRES (ÉGOUTS, ASSISES, ETC)
PRISE D'EAU
SORTIE D'EAU
VILLE DE LACHINE
VILLE DE ST-PIERRE
ROUTE 20
VILLE LASALLE
Écluse No 3
Écluse No 2

1.1.2 État du canal

Les résultats des mesures faites en 1978 par la firme Marsan et Associés en 12 endroits différents du canal de Lachine montrent que la profondeur de celui-ci reste assez constante, à l'exception des endroits suivants :

- en amont et à faible distance des installations du site no 2, une accumulation de matériaux meubles de 3.7 mètres d'épaisseur a été notée près de la rive nord du canal;

- en amont et à proximité des installations du site no 3, un dépôt d'environ 1.8 mètres d'épaisseur se retrouve dans la moitié sud du chenal;

- le long de la rive sud du canal en aval des installations du site no 4, une dénivellation maximale de 1.7 mètres indique la présence d'un dépôt de sédiments.

En raison d'un manque d'informations techniques récentes sur les murs du canal de Lachine, on ne peut juger avec certitude de la condition et de la stabilité actuelles des berges du canal. Un assèchement partiel du canal a été réalisé sur toute sa longueur durant une période d'une dizaine de jours à l'été 1986, pour déterminer l'état des berges, vérifier la nature du fond et des débris présents et préciser le volume des sédiments qui se sont déposés à travers les années. Les observations et les calculs effectués alors indiquent que les rives du canal sont en général stables et permettraient, au besoin, la vidange des eaux du canal. Il est toutefois probable qu'il y aurait des problèmes de stabilité à certains endroits. Certaines sections de murs, particulièrement les murs en bois (cribs), pourraient poser des problèmes et des ruptures locales pourraient se produire si ces murs étaient soumis à une période d'assèchement prolongée. De plus, la présence de remblais de nature variée à quelques endroits dans le canal pourrait contribuer à des glissements locaux dans le cas d'une vidange rapide. Ce problème peut être sérieux si les remblais contiennent une forte quantité d'argile très fin non consolidé.

1.1.3 Niveaux d'eau, débits et vitesses d'écoulement

Les niveaux d'eau à l'entrée du canal de Lachine sont contrôlés par les niveaux d'eau du lac Saint-Louis dont les fluctuations maximales sont d'environ 3.1 mètres alors que le niveau d'eau moyen se situe à la cote de 20.7 mètres.

En général, les profils de vitesse d'écoulement des eaux suivent la forme des courbes théoriques, c'est-à-dire qu'on retrouve les vitesses maximales

près de la surface (5 à 13.4 cm par seconde) et les vitesses minimales vers le fond (3 à 7 cm par seconde à une profondeur de 2.00 m), alors que transversalement, les vitesses d'écoulement de l'eau sont dans l'ensemble assez uniformes.

Les vitesses moyennes d'écoulement de l'eau mesurées se sont avérées très faibles et très constantes, soit en moyenne 0.06 ± 0.01 m/sec. Le débit correspondant est de 13.7 m^3/sec. L'ouverture des vannes des écluses entraîne cependant un certain changement du régime hydraulique, notamment une augmentation des vitesses et une diminution de la profondeur d'eau. Le tableau suivant présente les différents débits en fonction des positions des vannes et des niveaux d'eau.

DÉBITS ET VITESSES CALCULÉS

EN FONCTION DES POSITIONS DES VANNES ET DES NIVEAUX D'EAU

CANAL DE LACHINE

DÉBIT	VANNES FERMÉES		VANNES OUVERTES	
(m^3/sec.)	Niveau d'eau (m)	Vitesse moyenne (m/sec.)	Niveau d'eau (m)	Vitesse moyenne (m/sec.)
13.7	20.1	0.06	18.6	0.10
30.0	20.5	0.12	19.2	0.17
60.0	21.1	0.24	20.5	0.26
90.0	*	0.29	*	0.31

D'après les mesures faites en 1978 par la firme Marsan et Associés, la capacité du canal avec ses équipements actuels ne peut pas sécuritairement dépasser de beaucoup les 60.0 m^3/sec. de débit sans risques de débordement.

1.1.4 Sédiments en suspension et déposition

D'après les mesures effectuées par la firme Marsan et Associés en 1978, la concentration des sédiments en suspension est assez faible, soit entre 7 et 14 mg/l, et elle demeure du même ordre de grandeur tout au long du canal. Ce faible taux n'empêche toutefois pas une certaine déposition des sédiments dans le canal. Toutefois, dans les conditions présentes cette déposition est relativement faible et elle ne devrait pas entraîner de travaux d'entretien régulier.

1.2 Qualité et quantité des sédiments et leurs effets sur la qualité de l'eau

1.2.1 Qualité et quantité des sédiments

Le volume total de sédiments contaminés déposés au fond du bassin de Lachine et du canal de Lachine a été évalué à 445 000 mètres cubes correspondant à des volumes respectifs de 230 000 mètres cubes et 215 000 mètres cubes. Les relevés effectués dans le canal ont permis de déterminer qu'il y avait des sédiments accumulés sur près d'un mètre d'épaisseur. La qualité de ces sédiments est présentée dans le tableau ci-après.

En comparaison avec les autres cours d'eau de la région de Montréal, les sédiments de fond du canal sont fortement contaminés par le mercure (0.1 à 2.6 µg/g) et le plomb (200 à 840 µg/g). Il n'existe pas de normes précises sur les teneurs acceptables dans les sédiments. On réfère, à titre indicatif, aux critères d'évaluation de la qualité des sédiments établis par Vigneault et al. (1978), et utilisés par les ministères Environnement Canada et Environnement Québec pour évaluer les projets de dragage et pour déterminer si les sédiments peuvent être disposés en eau libre. Comme montré dans le tableau ci-dessous, les concentrations maximales des métaux mesurées dans les sédiments dépassent de plusieurs fois les valeurs maximales établies.

La teneur des sédiments en éléments nutritifs et en coliformes était également élévée en 1978. Pour sa part, la concentration des dérivés chlorés chlorobenzènes et mirex dans les sédiments était faible. La présence de ce dernier n'a pas été relevée dans les échantillons prélevés, alors que la limite de détection était de 0.2 parties par milliard.

Les tests d'élutriation réalisés par la firme Marsan et Associés ont montré que le brassage des sédiments entraînerait des réactions chimiques qui se traduiraient en un transfert de métaux lourds de la phase solide à la phase liquide.

QUALITÉ DES SÉDIMENTS DE FOND
CANAL DE LACHINE
1978

PARAMÈTRE	CRITÈRES DE RÉFÉRENCE *		CONCENTRATIONS MESURÉES		
	Acceptable	Non acceptable	Maximum	Moyenne	Minimum
MÉTAUX LOURDS (µg/gramme de sédiments secs)					
Mercure (Hg)	0.3	1.0	2.63	0.90	0.09
Plomb(Pb)	20	60	840.00	470.00	200.00
Cadmium (Cd)	5	8	12.00	5.00	<2.00
SUBSTANCES NUTRITIVES (mg/gramme)					
Phosphates	0.7	1.0	0.92	0.47	0.17
Nitrates			0.061	0.021	0.006
COLIFORMES (coliformes/gramme)					
Coliformes			803 565	49 343	422
DÉRIVÉS CHLORÉS (mg/kg de sédiments secs)					
BPC totaux			1.90	0.77	0.11
Chlorobenzènes			<0.1	<0.1	<0.1

* Concentrations acceptables et non acceptables pour un rejet des sédiments en eau libre (Vigneault et al., 1978). Ces critères tiennent compte des connaissances actuelles des effets de différents degrés de contamination et des données obtenues sur la qualité des sédiments du Saint-Laurent. **Toutefois, ils ne sont pas basés sur l'évaluation de répercussions réelles sur l'environnement et à ce titre, ne constituent pas des valeurs immuables.**

1.2.2 Effets des sédiments sur la qualité de l'eau

En général, l'existence d'une sédimentation naturelle sous-tend le processus d'élimination des polluants présents dans la colonne d'eau sus-jacente. Ces polluants s'accumulent alors dans les sédiments et il s'ensuit des concentrations beaucoup plus élevées que dans l'eau. Il existe cependant un échange entre les phases solides et liquides et un équilibre s'établit entre les deux. Plusieurs facteurs comme le pH, le degré d'agitation, la granulométrie des sédiments et la nature chimique des polluants peuvent modifier cet équilibre.

La remise en suspension des métaux lourds provoque entre autres des réactions chimiques qui peuvent accroître les teneurs de polluants dans la phase aqueuse. De plus, la solubilité et la mobilité des métaux augmentent au fur et à mesure de l'accroissement de l'acidité de la solution. Des essais réalisés en laboratoire ont indiqué un faible taux de transfert des métaux lourds contenus dans les sédiments du canal et tendent à démontrer que les échanges de surface demeurent faibles. Les échanges peuvent toutefois devenir importants lorsque les sédiments sont brassés, comme pendant une opération de dragage. En raison des teneurs élevées en métaux lourds des sédiments du canal, tout particulièrement le mercure et le plomb, toute remise en solution pourrait résulter en de fortes teneurs dans l'eau.

Les transferts des substances nutritives (phosphates et nitrates) de la phase solide à la phase liquide sont importants, tout spécialement lorsque le pH devient de plus en plus acide. L'intensité de ces transferts est également très variable compte tenu de la foule de procédés qui peuvent se produire. Ils constituent cependant un danger potentiel moins important que celui provenant des métaux lourds.

1.3 Qualité de l'eau

1.3.1 Résultats obtenus lors des analyses d'eau et qualité recherchée

La qualité de l'eau du canal doit être examinée en regard de deux aspects distincts, soit ses caractéristiques physico-chimiques et les produits toxiques qu'elle véhicule.

Les résultats des analyses physico-chimiques effectuées par différents organismes durant les années 1980, 1981, 1982 et 1983 font ressortir les principales conclusions suivantes :

- à un point donné du canal, la concentration des indicateurs de pollution, tel que la demande biologique en oxygène (DBO_5), les huiles et les graisses (H et G), les matières en suspension (MES) et coliformes, varie appréciablement d'un mois à l'autre et d'une année à l'autre.

- à un moment donné, la concentration de ces mêmes indicateurs varie d'un point à l'autre du canal.

L'essentiel de ces résultats est présenté ci-après en parallèle avec le niveau de qualité d'eau recherché pour permettre la pratique sans danger d'activités récréatives. Les niveaux de référence pour les principaux paramètres établis par McNeely, Neimanis et Dwyer (1980) sont présentés ci-dessous en fonction de l'amplitude des valeurs obtenues dans le canal en 1983. Les facteurs limitants de cette eau y sont également précisés :

- **oxygène dissous** : des teneurs de 7 et 9 p.p.m. d'oxygène dissous ont été relevées, alors que la limite inférieure à ne pas dépasser est de 4 p.p.m. pour la protection de la vie aquatique. Dans le canal, ce paramètre ne constitue pas un problème, car les écluses et le brassage subséquent de l'eau rendent celle-ci saturée en oxygène.

- **pH** : variant entre 6.5 et 8.0, le pH ne représente pas un facteur limitant. Pour la protection du milieu aquatique et pour les usages récréatifs, le pH devrait se situer entre 6.0 et 9.

- **DBO_5** : ce paramètre représente une mesure de la pollution et aucun principe directeur n'a été proposé. McNeely et al. (1980) estiment que les eaux dont la DBO_5 est inférieure à 4 p.p.m. sont raisonnablement propres. Avec une valeur moyenne correspondant à ce niveau, l'eau du canal en regard de ce paramètre ne devrait pas constituer un danger pour le milieu aquatique et les activités récréatives.

- **huiles et graisses** : normalement, des concentrations inférieures à 5 p.p.m. ne causent pas de problème. Aussi, les niveaux mesurés entre 0 et 7 p.p.m. sont indicatifs d'activités humaines mais ne présenteraient aucun danger pour le poisson et les activités de plaisance, incluant la baignade.

- **substances nutritives** : les niveaux de substances nutrives (NO_3 - PO_4) sont élevés, soit entre 1 et 4 p.p.m. En raison de la circulation de l'eau dans le canal, il ne devrait pas s'y produire de développement d'algues ni d'eutrophisation.

- **métaux lourds** : les teneurs des métaux lourds analysés dans l'eau sont de l'ordre de grandeur suivant : 0.002 p.p.m. pour le mercure, 0.10 p.p.m. pour le plomb, 0.15 p.p.m. pour le chrome, 0.05 à 0.19 p.p.m. pour le cuivre et 0.08 à 0.16 p.p.m. pour le zinc. Ces concentrations permettent la survie du poisson mais peuvent représenter dans certains cas des facteurs limitatifs pour la propagation de l'espèce, notamment en regard du zinc et du cuivre.

- **organismes pathogènes** : le nombre de bactéries totales semble varier peu avec le point d'échantillonnage et les valeurs mesurées étaient toutes du même ordre en 1983, soit de 150 000 bactéries par 100 ml. La limite est de 500 bactéries par 100 ml pour une utilisation à des fins récréatives.

SOMMAIRE DES CRITÈRES DE QUALITÉ DES EAUX

PARAMÈTRE	CONSOMMATION DOMESTIQUE	PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE	UTILISATION À DES FINS RÉCRÉATIVES
oxygène dissous		> 4.0 p.p.m.	
pH	>6.5 et <8.5	>6.5 et <9.0	>6.0 et <9.0
DBO_5		< 4 p.p.m.	
huiles et graisses	n.d.		< 5 p.p.m.
substances nutritives			
- nitrates + nitrites	< 10.0 p.p.m.		
- phosphates totaux	< 0.1 p.p.m.	< 0.025 p.p.m.	
métaux lourds			
- chrome	< 0.05 p.p.m.	< 0.04 p.p.m.	< 0.1 p.p.m.
- cuivre	< 1.0 p.p.m.	< 0.005 p.p.m.	
- mercure	< 0.001 p.p.m.	< 0.0001 p.p.m.	< 0.001 p.p.m.
- plomb	< 0.05 p.p.m.	< 0.03 p.p.m.	
- zinc	< 5.0 p.p.m.	< 0.03 p.p.m.	
organismes pathogènes			
- bactéries coliformes			
° fécales			< 100/dL
° totales	< 10/dL		< 500/dL

Source : McNeely, Neimanis et Dwyer (1980)

1.3.2 Facteurs de variation de la qualité de l'eau

La variation de la qualité des eaux dans le canal est fonction de plusieurs facteurs dont les principaux sont :

- la qualité des eaux du lac Saint-Louis à l'entrée du canal;
- la quantité et la qualité des déversements dans le canal;
- les activités dans la marina en amont de l'écluse no 5;
- le débit dans le canal;
- le pouvoir auto-épurateur du canal.

La qualité des eaux du lac Saint-Louis représente le facteur prépondérant agissant sur la qualité de l'eau du canal de Lachine, car ce dernier est presque entièrement alimenté par le premier. La qualité des eaux du lac

Saint-Louis est influencée pour sa part par plusieurs facteurs, dont les principaux sont :

- la qualité des eaux des rivières alimentant le lac;
- les activités agricoles et urbaines le long des rives du lac;
- la topographie du lac.

1.3.3 Sources de contamination du canal de Lachine

La qualité de l'eau du canal était mauvaise du point de vue bactériologique lors de relevés effectués entre 1978 et 1983, car la charge polluante à l'entrée du canal en provenance du lac Saint-Louis était élevée.

En raison de l'effet combiné des trois facteurs mentionnés précédemment et plus particulièrement de la présence d'un fond élevé le long de la rive nord du lac Saint-Louis, la qualité des eaux entrant dans le canal était largement influencée par la qualité des eaux de la rivière des Outaouais et l'émissaire d'égouts de Dorval. La dilution de ces égouts ne prenait lieu qu'après les rapides de Lachine, d'où la mauvaise qualité de l'eau à l'entrée du canal. Les très faibles débits et vitesses de l'eau, qui caractérisent le canal, expliquent la persistance tout au long de celui-ci des matières polluantes résiduelles présentes dans l'eau, suite à son entrée dans le canal ainsi que le faible pouvoir auto-épurateur du canal.

Pour leur part, les déversements dans le canal représentaient depuis son ouverture des apports non négligeables. Les industries longeant ses deux rives, le drainage des terrains municipaux et le trop-plein Rockfield contribuaient principalement à ces déversements.

1.3.4 Correctifs apportés et améliorations notées

Pour améliorer la qualité de l'eau du point de vue bactériologique à l'entrée même du canal, les solutions suivantes ont été proposées par Marsan et Associés (1984) :

- alimenter le canal par une prise d'eau puisant son eau au milieu des rapides où la qualité est meilleure;

- alimenter le canal par une prise d'eau puisant son eau dans le lac, loin de la rive nord;

- arrêter les déversements des égouts sanitaires de la ville de Dorval;

- installer un système de désinfection pour diminuer le nombre de bactéries viables dans les eaux du canal;

- réglementer les activités de la marina à l'entrée du canal, afin de contrôler les effluents sanitaires et les déversements d'huiles et graisses.

En plus de l'une de ces solutions, il fallait éliminer les déversements des égouts sanitaires et diminuer les déversements des eaux de ruissellement afin de maintenir une qualité bactériologique acceptable.

Les raccordements progressifs aux collecteurs partiels et la construction d'un collecteur commun à Dorval ont éliminé presque complètement les sources de contamination bactériologique et ainsi grandement amélioré la qualité de l'eau. Ces corrections ont permis d'alimenter le canal avec une eau de qualité très acceptable, c'est-à-dire comparable à celle qu'on retrouve au milieu du lac Saint-Louis. La situation s'est donc nettement améliorée depuis 1978.

La construction et la mise en service du collecteur Saint-Patrick ont réduit et continuent à réduire les déversements dans le canal de Lachine. Presque tous les égouts domestiques ne se déverseraient plus dans le canal. Les principaux déversements actuels proviennent du rejet des eaux de procédés résultant des activités industrielles de quelques firmes. Ces charges polluantes sont cependant relativement faibles.

2. LES CONTRAINTES DE RÉALISATION DU PROJET

De par la nature du problème et en raison de la localisation du canal de Lachine dans un milieu fortement urbanisé, le projet de décontamination de ce canal est soumis à plusieurs contraintes d'ordre technique, économique, environnemental et juridique.

Le volume de sédiments à manipuler et à traiter constitue l'élément prédominant du projet. Quelque 445 000 mètres cubes de sédiments contaminés se retrouvent au fond du canal ainsi que dans le bassin de Lachine.

De par le rôle qu'il a joué dans le passé en tant que maillon important du système canadien de voies navigables, le canal de Lachine représente une valeur patrimoniale qu'on doit protéger. Certaines options impliquent des préjudices plus ou moins importants à certaines des composantes historiques du canal.

La présence, en bordure même du canal, de routes, de voies ferrées, d'une piste cyclable et de parcs aménagés de part et d'autre du canal ainsi que des propriétés privées rend problématique l'accès au site pour la réalisation des travaux. De plus, le territoire du canal de Lachine fait l'objet de nombreuses servitudes que le Service canadien des parcs se doit de respecter :

- dix industries s'alimentent à partir du canal pour leurs eaux de procédés;

- quatorze traverses de lignes électriques souterraines d'Hydro-Québec déposées sur le fond à travers le canal;

- trois traverses de conduites de gaz naturel sous le canal;

- trois traverses de câbles télégraphiques à haute densité sous le canal;

- des câbles de télécommunication sous le canal;

- plusieurs conduites importantes d'égouts et d'aqueduc traversant sous le canal;

- deux prises d'eau de la ville de Montréal pour nettoyer les sédiments dans divers collecteurs.

La récupération des sédiments contaminés à même les eaux du canal entraînerait une libération plus ou moins importante des contaminants. Il pourrait s'avérer avantageux par conséquent de procéder à la récupération des sédiments en phase sèche. Par contre, la mise à sec temporaire du canal est difficile en raison de la présence de remblais en plusieurs endroits dans les écluses et de l'obligation du Service canadien des parcs envers plusieurs industries pour leur approvisionnement en eau. De plus, certaines sections de murs du canal présentent des problèmes de stabilité à court et moyen termes qui pourraient s'aggraver advenant une mise à sec du canal pendant plusieurs mois.

* * *

RÉFÉRENCES CITÉES

McNEELY, R.N., V.P. NEIMANIS ET L. DWYER, 1980.
Référence sur la qualité des eaux - Guide des paramètres de la qualité des eaux. Environnement Canada, Direction générale des eaux intérieures, Direction de la qualité des eaux, Ottawa, 100 pp.

VIGNEAULT, Y. ET AL., 1978, Plan d'utilisation des matériaux dragués dans le fleuve Saint-Laurent. Rapport soumis au comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent par la Direction générale des eaux intérieures, Annexe no 6, 173 pp.

* * *

APPENDICE

GLOSSAIRE, SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS

A) GLOSSAIRE

Aérobie	Indique la présence d'oxygène gazeux ou dissout.
Amont	Partie d'un cours d'eau comprise entre un point considéré et la source.
Aval	Partie inférieure d'un cours d'eau (en bas du courant) par rapport à un point donné.
Contaminant	Matière solide, liquide ou gazeuse, microorganisme, son, chaleur, odeur ou toute combinaison de l'un ou l'autre, susceptible d'altérer de quelque manière, la qualité de l'environnement.
Contrainte	Composante environnementale, économique ou technique, qui nuit ou gène la réalisation d'un projet.
Critères (qualité de l'eau)	Données scientifiques évaluées pour déterminer les limites scientifiques recommandées relativement aux utilisations de l'eau.
Demande biolologique en oxygène (DBO_5)	Diminution de la teneur en oxygène dans un échantillon d'eau conservé à l'obscurité et à une certaine température pendant une période donnée, et qui est provoquée par la décomposition bactérienne de la matière organique. La demande en oxygène est mesurée après 5 jours.
Eaux de ruissellement	Eaux de précipitation qui parviennement directement ou indirectement aux cours d'eau ou d'autres nappes d'eau sous forme de ruissellement.
Eaux potables	Eaux convenant à l'alimentation et à la préparation des aliments.

Effluent	Déchet de nature complexe (p. ex. déchets liquides d'origine industrielle ou eaux usées) qui risque d'être rejeté dans l'environnement.
Eutrophisation	Processus d'augmentation des substances nutritives dans les eaux naturelles, habituellement manifesté par l'augmentation de la croissance et de la reproduction (augmentation de la biomasse).
Métaux lourds	Éléments métalliques à poids atomique élevé (p. ex. : le cuivre, le plomb, etc.) et dont la densité est supérieure à 5.
Nappe phréatique	Nappe d'eau souterraine située le plus souvent au-dessus d'une couche de terrain imperméable (argile en particulier).
Norme (qualité de l'eau)	Objectif prévu dans les lois exécutoires sur la protection de l'environnement, promulguées par un niveau de gouvernement.
pH	Valeur choisie pour représenter l'acidité ou l'alcalinité d'une solution aqueuse. Elle est définie comme le logarithme de l'inverse de la concentration d'ions d'hydrogène.
Sédiments	Dépôt de matières en suspension ou en dissolution dans un liquide.
Substances nutritives	Substances de l'environnement (éléments ou composés) nécessaires à la croissance et au développement des végétaux et des animaux.

B) SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS

µ	Micro = 0.000 001
mg	milligramme
g	gramme
l	litre
p.p.m.	parties par million
p.p.b.	parties par billion